

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 10 OCT 2003

WIPO PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 40 140.3

Anmeldetag: 30. August 2002

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

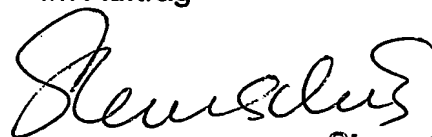
Bezeichnung: Kommunikationsanordnung und Übertragungseinheit  
zur Informationsübermittlung über zumindest eine  
Übertragungsleitung sowie an die Übertragungsein-  
heit anschließbare Schaltungsanordnung

IPC: H 04 L, H 04 B, H 04 M

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

  
Stenochus



## Beschreibung

Kommunikationsanordnung und Übertragungseinheit zur Informationsübermittlung über zumindest eine Übertragungsleitung  
5 sowie an die Übertragungseinheit anschließbare Schaltungsanordnung

In aktuellen Teilnehmeranschlussnetzen - auch als Access-Networks bezeichnet - sind die Teilnehmer häufig über Kupferdoppeladern bzw. über 2-Drahtleitungen an die lokal nächstgelegene Vermittlungseinrichtung angeschlossen. Über diese 2-Drahtleitung werden sowohl schmalbandige, beispielsweise gemäß dem ISDN-Übertragungsverfahren ausgestaltete Signale als auch breitbandige, beispielsweise mit Hilfe eines xDSL-Übertragungsverfahren ausgestaltete Signale zwischen der Vermittlungseinrichtung und dem daran angeschlossenen Teilnehmer übermittelt.  
10  
15

In FIG 1 ist ein in bestehenden Teilnehmeranschlussnetzen aktuell eingesetztes Anschluss-Szenario dargestellt, durch welches einem Teilnehmer sowohl ein schmalbandiger Teilnehmeranschluss (ISDN-Übertragung) als auch ein breitbandiger Teilnehmeranschluss (xDSL-Übertragung) bereitgestellt wird. Gemäß FIG 1 ist die xDSL-Übertragung direkt, d.h. ohne den Einsatz eines Splitters, an die 2-Drahtleitung geschaltet. Bei der ISDN-Übertragung wird in beiden Übertragungsrichtungen das gleiche Frequenzspektrum genutzt. Für die Übertragung der in beide Übertragungsrichtungen ausgesendeten Signale über einen gemeinsamen Übertragungskanal (hier die Kupferdoppelader) ist ein Verfahren zur Richtungstrennung erforderlich. Häufig wird dabei das Echokompensationsverfahren eingesetzt. Beim Echokompensationsverfahren erfolgt die Richtungstrennung in einem ersten Schritt durch eine Gabelschaltung - im folgenden auch als Hybrid bezeichnet - welche jeweils an beiden Enden der Übertragungsleitung angeordnet ist. Durch die Gabelschaltung ist gleichzeitig der Übergang zwischen Zweidraht- und Vierdrahtleitung realisiert.  
20  
25  
30  
35

Das Echokompensationsverfahren hat den Nachteil, dass aufgrund der unvollständigen Leitungsnachbildung in der Gabelschaltung und durch zusätzliche Reflektionen auf dem Übertragungsweg ein Teil des Sendesignals als Echo in den eigenen Empfänger gelangt und sich somit dem eingehenden Empfangssignal als Störsignal überlagert. Durch Einsatz eines Echokompensators wird dieses Echo adaptiv, d.h. sich selbstständig auf die Leitung einstellend, nachgebildet und vom Signal der Empfangsrichtung ( bestehend Empfangssignal und Echo) subtrahiert, so dass letztendlich nur das gewünschte Empfangssignal an den Empfänger gelangt. Der Echokompensator ist als Transversalfilter (Tiefpass) ausgelegt, dessen Koeffizienten von einer Steuerung adaptiv eingestellt werden.

Bei längeren Teilnehmeranschlussleitungen ist das von einem Teilnehmer in Richtung Vermittlungsstelle bzw. Vermittlungseinrichtung ausgesendete Signal - im folgendem als Upstreamsignal bezeichnet - am Empfangsort (Vermittlungseinrichtung) stark gedämpft und aufgrund der frequenzabhängigen Gruppenlaufzeit stark verzerrt. Das im Vergleich dazu mit hoher Leistung in Richtung Teilnehmer ausgesendete Signal - im folgendem als Downstreamsignal bezeichnet - überlagert sich dem Upstreamsignal. Aufgabe der Gabelschaltung bzw. des Hybrid und des Echokompensators ist es, das an der vermittlungseinrichtungsseitigen Gabelschaltung reflektierte Downstreamsignal, welches sich dem vermittlungseinrichtungsseitig empfangenen Nutzsignal in Upstreamrichtung überlagert, nahezu vollständig subtrahiert wird. Dies bedeutet, dass schon geringste Änderungen an der Impedanz der 2-Drahtleitung zu einer Veränderung der Gabelübergangsdämpfung (hinsichtlich Phase und Amplitude) führen und der Echokompensator zusammen mit dem Equalizer neu eingestellt werden müssen.

Für das in FIG 1 dargestellten Anschlussszenario gilt für die Übertragungswege hinsichtlich der ISDN- und die xDSL-Übertragung, dass der Übertrager Tr1 mit der Impedanz der Teilneh-

meranschlußleitung  $Z_{Ltg}$  abgeschlossen ist. Parallel dazu liegt die Impedanz  $Z_{xDSL}$  der xDSL-Übertragung bzw. der xDSL-Leitungstreiberseite an. Die Übertragungsstrecke der xDSL-Übertragung weist im Frequenzbereich der ISDN-Übertragung

5 (bis ca. 140 kHz) nur eine geringe Sperrdämpfung auf, so dass sich Impedanzänderungen auf der xDSL-Leitungstreiberseite auch auf die Eingangsimpedanz  $Z_{xDSL}$  auswirken. Schon eine geringfügige Änderung der Eingangsimpedanz  $Z_{xDSL}$  führt deshalb zu Störungen und Unterbrechungen der ISDN-Übertragung. In  
10 aktuellen Teilnehmeranschlußnetzen treten diese Impedanzänderungen derzeit durch die Aktivierung bzw. Deaktivierung von xDSL-Leitungstreibern auf. Diese sind im Ruhezustand in der Regel hochohmig, alternativ können sie auch einen niederohmigen Wert aufweisen.

15 In US 5 856 758 ist beispielsweise ein mit Hilfe eines differentiellen Operationsverstärkers realisierter Leitungstreiber beschrieben, durch welchen mittels einer Spannungs- und Stromrückkopplung im aktiven Zustand eine bestimmte Ausgangs-  
20 impedanz synthetisiert wird - auch als Impedanzsynthese bezeichnet. Durch die Impedanzsynthese wird eine Reduzierung der Verlustleistung und eine Minimierung der Betriebsspannung erreicht. Bei der Aktivierung bzw. Deaktivierung von eine Impedanzsynthese realisierenden Leitungstreibern treten  
25 jedoch nachteilig sprunghafte Änderungen der Ausgangsimpedanz - auch als Impedanzsprünge bezeichnet - auf.

Es sind auch Leitungstreiber ohne Impedanzsynthese bekannt, für deren Betrieb jedoch die Leerlaufspannung um bis zu 6dB  
30 angehoben werden und die externen Widerstände signifikant um einen bestimmten Impedanz-Synthesefaktor erhöht werden müssen. Dies führt zu einer erhöhten Leistungsaufnahme und zu zusätzlicher Verlustleistung.

35 Bei aktuellen Lösungen für die Ausgestaltung von xDSL-Leitungstreibern können Impedanzsprünge nur unter nachfolgend aufgeführten Bedingungen weitgehend vermieden werden:

- Wenn die Leitungstreiber im Ruhezustand einen sehr niederohmigen Zustand annehmen (Kurzschluss gegen Erde) und im aktiven Zustand niederohmig bleiben, d. h. keine Impedanzsynthese realisiert wird. Dagegen treten bei Leistungstreibern mit Impedanzsynthese die oben genannten Störungen beim Umschalten der Betriebsmodi auf.

- Wenn die xDSL-Übertragung daueraktiv bleibt, was jedoch mit mehreren Nachteilen verbunden ist - beispielsweise erhöhte Verlustleistung, zusätzlicher Aufwand für die Kühlung (Klimaanlage), Energiekosten, erhöhte Störungen im Kabel.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, störende Unterbrechungen der ISDN-Übertragung auf Teilnehmeranschlussleitungen, verursacht durch die Aktivierung oder Deaktivierung der xDSL-Übertragung, insbesondere der xDSL-Leitungstreiber zu vermeiden. Die Aufgabe wird ausgehend von einer Kommunikationsanordnung und einer Übertragungseinrichtung gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs der Patentansprüche 1 und 8 durch die jeweils kennzeichnenden Merkmale gelöst. Des weiteren wird die Aufgabe durch eine an die Übertragungseinheit anschließbare Schaltungsanordnung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 13 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Kommunikationsanordnung zur Informationsübermittlung ist an zumindest eine Übertragungsleitung zumindest eine jeweils einen aktiven oder passiven Betriebszustand aufweisende Übertragungseinheit zum Senden und/ oder Empfangen von Informationen mit einer vom aktuellen Betriebszustand abhängigen Eingangsimpedanz angeschlossen. Der wesentliche Aspekt der erfindungsgemäßen Kommunikationsanordnung besteht darin, dass den aktuellen Betriebszustand der Übertragungseinheit erfassende Erfassungsmittel vorgesehen sind, denen Impedanzmittel zugeordnet sind, durch welche in Abhängigkeit von dem ermittelten Betriebszustand zumindest

eine schaltbare elektrische Komponente in der Art und Weise geschaltet wird, dass die Eingangsimpedanz der zumindest einen Übertragungseinheit auf einen annähernd konstanten Wert gehalten wird.

5

Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Kommunikationsanordnung besteht darin, dass Impedanzsprünge bei der Aktivierung bzw. Deaktivierung der an die Übertragungsleitung angeschlossenen Übertragungseinheit verhindert werden. Durch das Vermeiden von Impedanzsprüngen wird die Störung bzw. Unterbrechung einer bereits laufenden Übertragung von Informationen über die selbe Übertragungsleitung - z.B. eine ISDN-Übertragung - vermieden. Durch das Vermeiden von Impedanzsprüngen wird die Gabelübergangsdämpfung ( hinsichtlich Phase und Amplitude) auf einen annähernd konstanten Wert gehalten, so dass hinsichtlich der ISDN-Übertragung der Echokompensator und Equalizer nicht mehr neu eingestellt werden muss.

10

15

20

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Kommunikationsanordnung sowie eine Übertragungseinrichtung zum Senden und/ oder Empfangen von Informationen sowie eine an die Übertragungseinrichtung anschließbare Schaltungsanordnung eine sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

30

35

Im folgenden wird die erfindungsgemäße Kommunikationsanordnung anhand eines Blockschaltbildes näher erläutert. FIG 2 zeigt das bereits allgemein in FIG 1 erläuterte Anschlussszenario, welches das vermittlungsstellenseitige Ende sowohl der Schmalbandübertragung (ISDN-Übertragung) als auch der Breitbandübertragung (xDSL-Übertragung) darstellt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der in FIG 1 allgemein dargestellte Leitungstreiber als xDSL-Leitungstreiber LD mit Impedanzsynthese ausgestaltet. Der xDSL-Leitungstreiber LD umfasst 2 Operationsverstärker OP1,2, welche jeweils einen Ausgang AO aufweisen. Erfindungsgemäß sind die Ausgänge AO der beiden Operationsverstärker OP1, 2 über einen Schalter S und einer Impedanz  $Z_{syn}$  miteinander verbindbar.

Erfindungsgemäß ist der Schalter S mit einer Auswertelogik verbunden durch welche der Aktiv- bzw. Passivzustand des xDSL-Leitungstreibers LD ermittelt werden kann. Beispiels-

5 weise kann die Auswertelogik als dem xDSL-Leitungstreiber LD zugeordnete Erfassungseinheit EE zur Auswertung von über die Übertragungsleitung UL übermittelten Wake-up Signalen gemäß dem Standard ITU-T G.992.2 ausgestaltet sein. Anhand der an den xDSL-Leitungstreiber LD herangeführten Wake-up Signalen

10 kann durch die Erfassungseinheit EE jeweils der aktuelle Aktiv- bzw. Passivzustand ermittelt und in Abhängigkeit von dem ermittelten Zustand der Schalter S geöffnet bzw. geschlossen werden.

15 Des weiteren sind die Ausgänge AO der beiden Operationsverstärker OP1,2 jeweils über einen Widerstand  $R_{3T}$ ,  $R_{3R}$  an einen entsprechenden Eingang EO des jeweiligen Operationsverstärkers OP1,2 rückgekoppelt. Weiter ist der Eingang EO des ersten Operationsverstärkers OP1 über einen Widerstand  $R_{2T}$

20 und einen Widerstand  $R_{1R}$  mit dem Ausgang AO des zweiten Operationsverstärkers OP2 verbunden. Entsprechend ist der Eingang EO des zweiten Operationsverstärkers OP2 über einen Widerstand  $R_{2R}$  und einen Widerstand  $R_{1T}$  mit dem Ausgang AO des ersten Operationsverstärkers OP1 verbunden. Die Ausgänge

25 der beiden Operationsverstärker OP1,2 sind jeweils über den Widerstand  $R_{1T}$ ,  $R_{1R}$  an einen Übertrager Tr2 angeschlossen. Die Eingänge EO der beiden Operationsverstärker OP1,2 sind über Widerstände  $R_{4T}$ ,  $R_{4R}$  und über eine Wechselspannungs-

30 quelle  $U_0$  (welche in diesem Ausführungsbeispiel das in Richtung Teilnehmer zu übermittelnde xDSL-Datensignal repräsentiert) miteinander verbunden.

Über den das Übertragungsverhältnis  $\dot{u}:1$  aufweisenden Übertrager Tr2 ist der xDSL-Leitungstreiber LD an die Teilnehmerans-

35 schlussleitung UL angeschaltet. Im folgenden wird davon ausgegangen, dass der xDSL-Leitungstreiber LD nur dann aktiviert wird, wenn tatsächlich auf die Teilnehmeranschlussleitung UL

zu übermittelnde Informationen seitens der Vermittlungsstelle VST vorliegen oder wenn Wake-up Signale durch die Erfassungseinheit erfasst werden. Die in FIG 2 dargestellten und der Übertragungsleitung UL zugeordneten Induktivitäten  $L_{1T}$ ,  $L_{1R}$  stellen ein Tiefpaßfilter dar, durch welches Frequenzanteile der xDSL-Übertragung, die oberhalb des Frequenzspektrums der ISDN-Übertragung liegen, gedämpft werden. Die Kapazitäten  $C_1$ ,  $C_2$  dienen zur Gleichstromabtrennung.

Für dieses Ausführungsbeispiel seien folgende Werte angenommen:

$$C_1 \approx 1\mu F, C_2 \approx 10nF$$

$$L_{Tr1} \approx 10mH, L_{Tr2} \approx 1mH, L_1 \approx 200\mu H$$

Für die Beschaltung des xDSL-Leitungstreibers LD seien folgende Verhältnisse angenommen.

$$R_{1T} = R_{1R}, R_{2T} = R_{2R}$$

$$R_{3T} = R_{3R}, R_{4T} = R_{4R}$$

$$R_2, R_3, R_4 \gg R_1$$

Hinsichtlich des xDSL-Leitungstreibers ergibt sich folgender Impedanz-Synthesefaktor  $k_{synth.}$ :

$$k_{synth.} (= R_2 / R_2 - R_3)$$

Die Ausgangsimpedanz  $Z_{out}$  des xDSL-Leitungstreibers LD ergibt sich zu:

$$Z_{out} = k_{synth} * (2 * R_1)$$

Erfindungsgemäß ist für den schaltbaren Widerstand  $Z_{syn}$  folgender Wert festgelegt:

$$Z_{syn} = Z_{out} - 2 * R_1$$



Bei der Berechnung des Widerstands  $Z_{syn}$  können in der Regel die Widerstände  $R_2$ ,  $R_3$  und  $R_4$  vernachlässigt werden, da sie circa 2 Größenordnungen über dem Wert von  $R_1$  liegen.

5 Erfindungsgemäß sind die Erfassungseinheit EE und der damit verbundene Schalter S folgendermaßen konfiguriert:

- Bei aktiv bzw. niederohmig geschalteten xDSL-Leitungstreiber LD ist der Schalter S1 geöffnet und damit der Übertrager Tr2 treiberseitig mit  $Z_{out}$  abgeschlossen.  
10
- Bei deaktivierten (passiven) bzw. hochohmig geschalteten xDSL-Leitungstreiber LD (Ruhezustand) ist der Schalter S1 geschlossen, wodurch der Widerstand  $Z_{syn} = Z_{out} - 2 * R_1$  zwischen die Ausgänge AO der beiden Operationsverstärker OP1, 2 geschaltet ist.  
15

⇒ Damit wird der Übertrager Tr2 treiberseitig mit

20  $Z_{out} = 2 * R_1 + Z_{syn}$  abgeschlossen.

Unter Berücksichtigung der erfindungsgemäßen Festlegung für die Impedanz

$$Z_{syn} = Z_{out} - 2 * R_1$$

25

gilt:

$$Z_{out} = 2 * R_1 + Z_{syn} = 2 * R_1 + Z_{out} - 2 * R_1 = Z_{out}$$

30 Aus der letzten Beziehung folgt, dass der xDSL-Leitungstreiber LD sowohl im aktiven als auch im passiven Zustand mit der gleichen Ausgangsimpedanz  $Z_{out}$  abgeschlossen wird. Durch das Schalten eines Widerstandes mit dem Wert  $Z_{syn} = Z_{out} - 2 * R_1$  zwischen die beiden Ausgänge AO der Operationsverstärker  
35 OP1,2 des Leitungstreiber LD im Ruhezustand wird ein Impedanzsprung seitens des xDSL-Leitungstreibers bei der Aktivierung bzw. Deaktivierung der xDSL-Übertragung vermieden,

welche ansonsten zu einer Unterbrechung der ISDN-Übertragung führen würde, da der Echokompensator neu eingestellt werden muss.

- 5 Die erfindungsgemäße schaltbare Impedanz  $Z_{\text{syn}}$  kann alternativ  
- optional zusammen mit dem Schalter S - als dem xDSL-  
Leitungstreiber zugeordnete, externe Zusatzbeschaltung  
ausgestaltet sein - nicht dargestellt. Gemäß einer weiteren  
nicht dargestellten Ausgestaltungsvariante kann die Zusatzbe-  
10 schaltung auch die Erfassungseinheit EE umfassen.

## Patentansprüche

1. Kommunikationsanordnung zur Informationsübermittlung über  
zumindest eine Übertragungsleitung (UL) an welche zumindest  
5 eine jeweils einen aktiven oder passiven Betriebszustand  
aufweisende Übertragungseinheit (LD) zum Senden und/oder  
Empfangen von Informationen mit einer vom aktuellen Betriebs-  
zustand abhängigen Eingangsimpedanz ( $Z_{\text{xDSL}}$ ) angeschlossen ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 - dass den aktuellen Betriebszustand der Übertragungseinheit  
(LD) erfassende Erfassungsmittel (EE) vorgesehen sind,  
- dass den Erfassungsmitteln (EE) zugeordnete Impedanzmittel  
(S,  $Z_{\text{syn}}$ ) vorgesehen sind, durch welche in Abhängigkeit von  
dem ermittelten Betriebszustand zumindest eine schaltbare  
15 elektrischen Komponente ( $Z_{\text{syn}}$ ) in der Art und Weise geschal-  
tet wird, dass die Eingangsimpedanz ( $Z_{\text{xDSL}}$ ) der zumindest  
einen Übertragungseinheit (LD) auf einen annähernd konstan-  
ten Wert gehalten wird.
- 20 2. Kommunikationsanordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Übertragungseinheit (LD) zumindest zwei die zu über-  
mittelnden Informationen auf die zumindest eine Übertragungs-  
leitung (UL) aussendende Operationsverstärker (OP1,2)  
25 umfasst,  
dass zwischen Ausgängen (AO) der beiden Operationsverstärker  
(OP1,2) über einen durch die Erfassungsmittel (EE) gesteuerten  
Schalter (S) die zumindest eine elektrische Komponente  
( $Z_{\text{syn}}$ ) geschaltet ist, wobei die Impedanzmittel (S,  $Z_{\text{syn}}$ ) und  
30 die Erfassungsmittel (EE) derart ausgestaltet sind, dass der  
Schalter (S) im aktiven Betriebszustand geöffnet und im  
passiven Betriebszustand geschlossen ist.
3. Kommunikationsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
35 dadurch gekennzeichnet,  
dass die zumindest eine elektrische Komponente zumindest  
einen elektrischen Widerstand ( $Z_{\text{syn}}$ ) umfasst.

4. Kommunikationsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

- 5 dass die Übertragungseinheit (LD) zum Senden und/oder Empfangen von Informationen gemäß einem xDSL-Übertragungsverfahren ausgestaltet ist.

5. Kommunikationsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass an die zumindest eine Übertragungsleitung (UL) zumindest eine weitere Übertragungseinheit zum Senden und/oder Empfangen von gemäß dem ISDN-Übertragungsverfahren ausgestalteten

- 15 Informationen angeschlossen ist.

6. Kommunikationsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

- 20 dass die Erfassungsmittel (EE) derart ausgestaltet sind, dass über die zumindest eine Übertragungsleitung (UL) übermittelte Aktivierungssignale erfasst werden,  
dass die Erfassungsmittel (EE) derart ausgestaltet sind, dass bei Erfassen eines Aktivierungssignals der aktive Betriebszustand der Übertragungseinheit (LD) festgestellt wird.

7. Kommunikationsanordnung nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

- 30 dass die Aktivierungssignale als Wake-up Signale gemäß dem Standard ITU-T G.922 ausgestaltet sind.

8. Übertragungseinheit (LD) zum Senden und/oder Empfangen von Informationen über zumindest eine anschließbare Übertragungsleitung (UL), wobei die Übertragungseinheit (LD) einen akti-

- 35 ven oder passiven Betriebszustand sowie eine vom aktuellen Betriebszustand abhängige Eingangsimpedanz ( $Z_{xDSL}$ ) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass den aktuellen Betriebszustand der Übertragungseinheit (LD) erfassende Erfassungsmittel (EE) vorgesehen sind, dass den Erfassungsmitteln (EE) zugeordnete Impedanzmittel ( $S$ ,  $Z_{syn}$ ) vorgesehen sind, durch welche in Abhängigkeit von dem

5 ermittelten aktuellen Betriebszustand zumindest eine schaltbare elektrischen Komponente ( $Z_{syn}$ ) in der Art und Weise geschaltet wird, dass die Eingangsimpedanz ( $Z_{xDSL}$ ) der Übertragungseinheit (LD) auf einen annähernd konstanten Wert gehalten wird.

10

9. Übertragungseinheit nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest zwei die zu übermittelnden Informationen auf die zumindest eine Übertragungsleitung (UL) aussendende

15 Operationsverstärker (OP1,2) angeordnet sind, dass zwischen Ausgängen (AO) der beiden Operationsverstärker (OP1,2) über einen durch die Erfassungsmittel (EE) gesteuerten Schalter (S) die zumindest eine elektrische Komponente ( $Z_{syn}$ ) geschaltet ist, wobei die Impedanzmittel ( $S$ ,  $Z_{syn}$ ) und

20 die Erfassungsmittel (EE) derart ausgestaltet sind, dass der Schalter (S) im aktiven Betriebszustand geöffnet und im passiven Betriebszustand geschlossen ist.

25

10. Übertragungseinheit nach Anspruch 8 oder 9,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die zumindest eine elektrische Komponente zumindest einen elektrischen Widerstand ( $Z_{syn}$ ) umfasst.

30

11. Übertragungseinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die Übertragungseinheit (LD) zum Senden und/oder Empfangen von Informationen gemäß einem xDSL-Übertragungsverfahren ausgestaltet ist.

35

12. Übertragungseinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassungsmittel und die Impedanzmittel als extern an die Übertragungseinheit (LD) anschließbare Schaltungsanordnung ausgestaltet sind.

- 5 13. Schaltungsanordnung zum externen Anschluss an eine Übertragungseinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet,  
dass mit den in der Übertragungseinheit angeordneten Erfassungsmitteln (EE) verbindbare Impedanzmittel ( $S$ ,  $Z_{syn}$ ) vorgesehen sind, welche in der Art und Weise ausgestaltet sind,  
10 dass in Abhängigkeit von dem ermittelten aktuellen Betriebszustand mit Hilfe von zumindest einer schaltbaren elektrischen Komponente ( $Z_{syn}$ ) die Eingangsimpedanz ( $Z_{xDSL}$ ) der Übertragungseinheit (LD) auf einen annähernd konstanten Wert  
15 gehalten wird.

14. Schaltungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,  
dass durch die Schaltungsanordnung die Erfassungsmittel (EE)  
20 umfasst werden.

## Zusammenfassung

Kommunikationsanordnung und Übertragungseinheit zur Informationsübermittlung über zumindest eine Übertragungsleitung  
5 sowie eine an die Übertragungseinheit anschließbare  
Schaltungsanordnung

An zumindest eine Übertragungsleitung (UL) ist zumindest eine  
jeweils eine aktiven oder passiven Betriebszustand aufwei-  
10 sende Übertragungseinheit (LD) mit einer vom aktuellen  
Betriebszustand abhängigen Eingangsimpedanz ( $Z_{xDSL}$ ) ange-  
schlossen. Erfindungsgemäß wird Abhängigkeit von dem ermit-  
telten Betriebszustand zumindest eine schaltbare elektrische  
Komponente ( $Z_{syn}$ ) in der Art und Weise geschaltet, dass die  
15 Eingangsimpedanz ( $Z_{xDSL}$ ) der zumindest einen Übertragungsein-  
heit (LD) auf einen annähernd konstanten Wert gehalten wird.  
Vorteilhaft werden Impedanzsprünge bei der Aktivierung bzw.  
Deaktivierung der Übertragungseinheit (LD) verhindert, so  
dass Störungen oder Unterbrechungen bei der Informationsüber-  
20 mittlung über die Übertragungsleitung vermieden werden.

sig. Figur 2

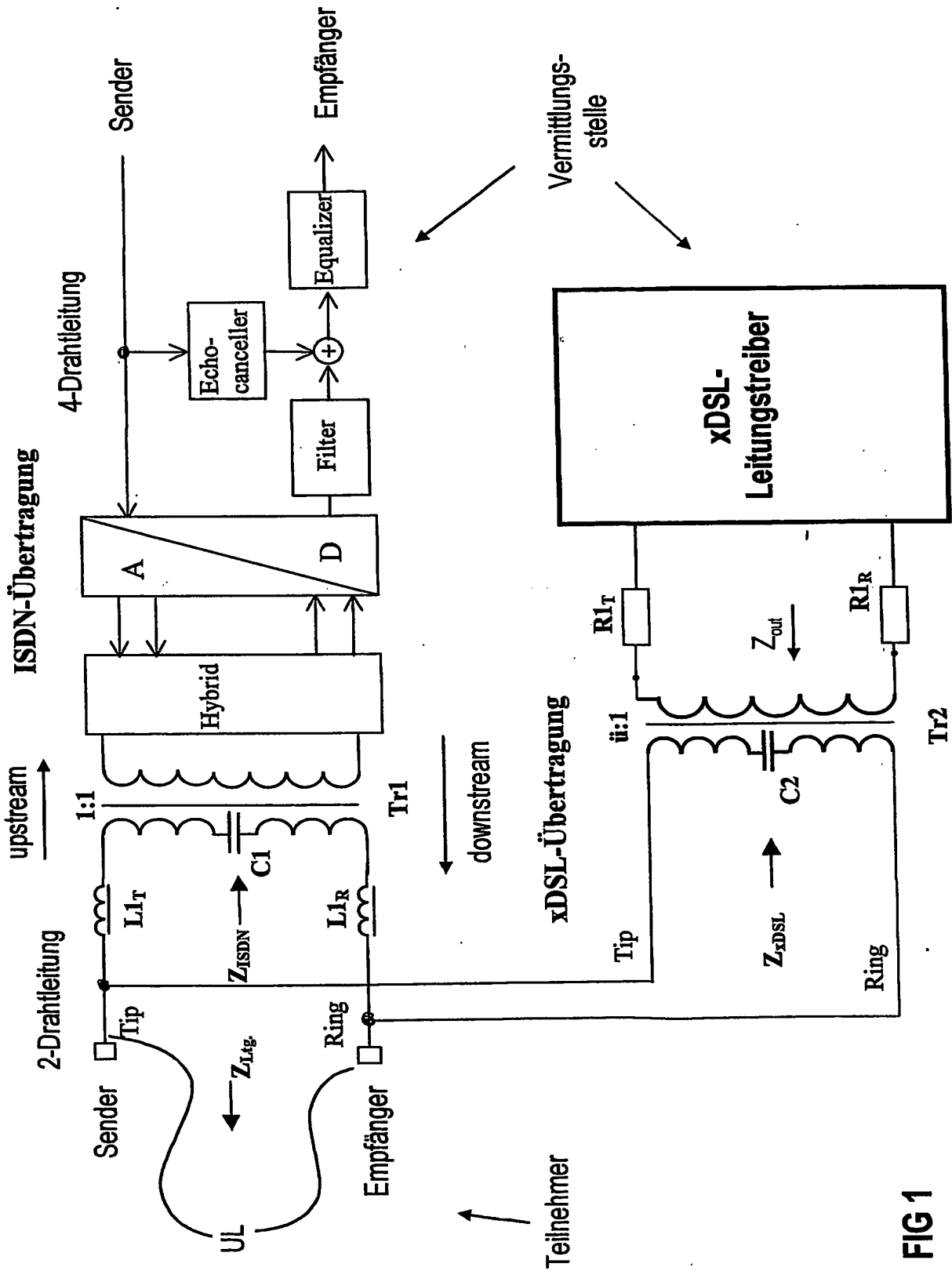
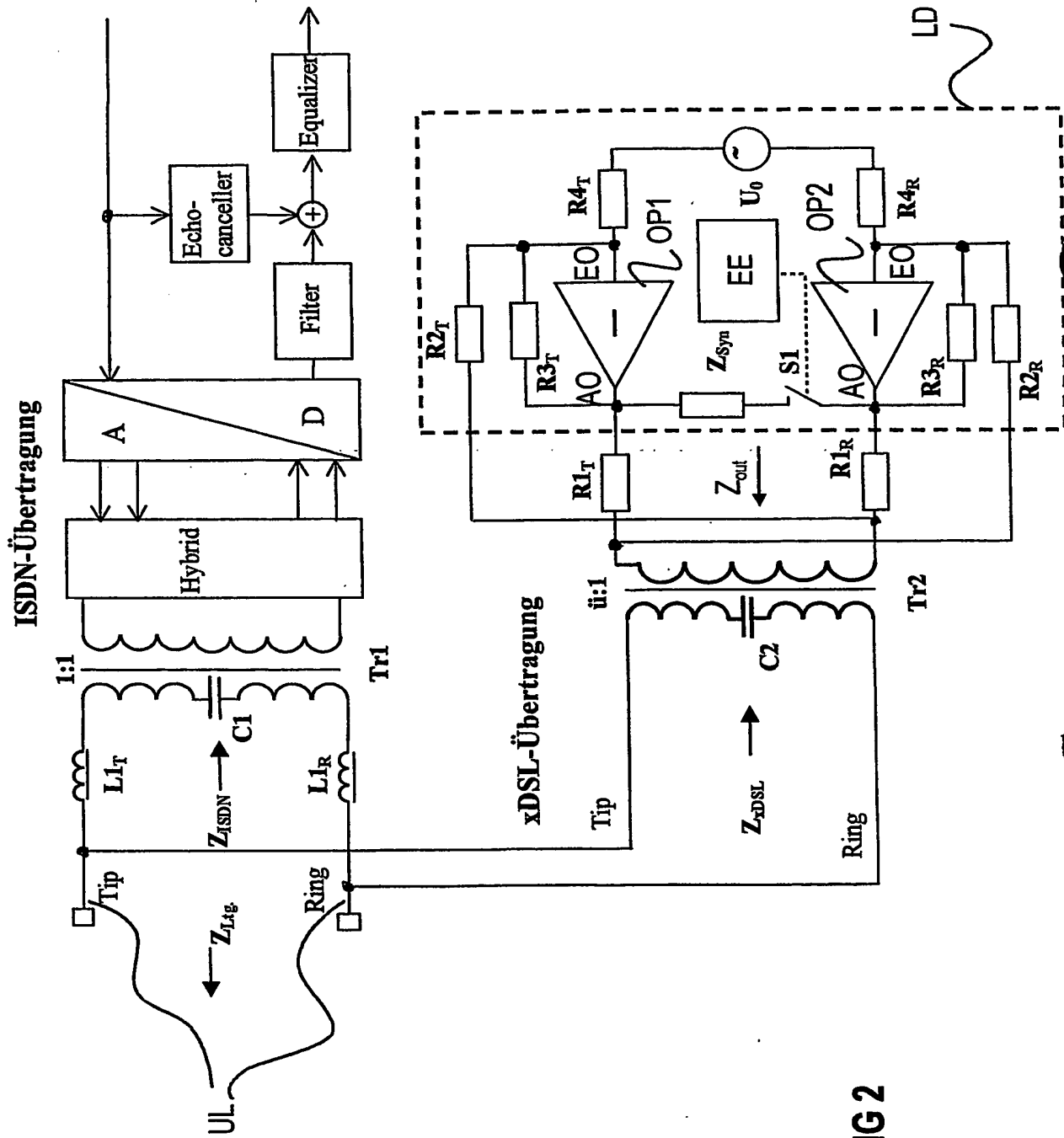


FIG 1





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**